

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:: 05-282648

(43)Date of publication of application : 29.10.1993

(51)Int.Cl.

G11B 5/66

(21)Application number : 04-055967

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

(22)Date of filing : 16.03.1992

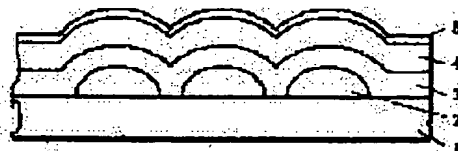
(72)Inventor : IKEDA YOSHIHIRO
TAKAYAMA SHINJI

(54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND ITS PRODUCTION AND MAGNETIC RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the cost of a magnetic recording medium by sticking liquid drops of an alloy on a substrate and keeping the temp. of a substrate to equal to or below the m.p. of the alloy plus $\leq 50^{\circ}$ C, preferably to m.p. minus 20° C.

CONSTITUTION: An alloy under layer 2 having undulation is provided on the glass substrate 1 and a magnetic layer 3 and a surface protective layer 4 of carbon are laminated thereon. In the under layer 2, the particles of the Zn base, Mg based, Al based, in based, Sn based alloy having $100-300^{\circ}$ C m.p. are stuck to the substrate 1 by vapor deposition, and the substrate 1 is kept at an alloy liquid drop-forming temp. The preferable substrate temp. is equal to or below the m.p. of alloy plus 50° C, further preferably m.p. minus 20° C. According to this structure, the attraction of the magnetic recording medium to a signal conversion head is suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.1992

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2559941

[Date of registration] 05.09.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Publication for Unexamined Patent Application

No. 282648/1993 (Tokukaihei 5-282648)

A. Relevance of the above-identified Document

This document has relevance to claims 1, 2, 7, 8, 13, 14, 19, and 20 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[ABSTRACT]

[CONSTITUTION]

With the present invention, it is possible to provide a magnetic recording medium prepared by sequentially forming a base layer having roughness and a magnetic layer.

[CLAIMS]

[CLAIM 1]

A magnetic recording medium prepared by sequentially forming on a substrate a rough base layer made of metal particles and a magnetic layer, wherein:

the metal is alloy having a melting point not less than approximately 100 °C and not more than approximately 350 °C.

[CLAIM 4]

The magnetic recording medium as set forth in

1. The first part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress.

2. The second part is a report from the Secretary of the Treasury on the state of the Union.

3. The third part is a report from the Secretary of the Navy on the state of the Navy.

4. The fourth part is a report from the Secretary of the War on the state of the War.

5. The fifth part is a report from the Secretary of the Interior on the state of the Interior.

6. The sixth part is a report from the Secretary of the Agriculture on the state of the Agriculture.

7. The seventh part is a report from the Secretary of the Commerce on the state of the Commerce.

8. The eighth part is a report from the Secretary of the Education on the state of the Education.

9. The ninth part is a report from the Secretary of the Health on the state of the Health.

10. The tenth part is a report from the Secretary of the Labor on the state of the Labor.

11. The eleventh part is a report from the Secretary of the Finance on the state of the Finance.

12. The twelfth part is a report from the Secretary of the Justice on the state of the Justice.

13. The thirteenth part is a report from the Secretary of the State on the state of the State.

14. The fourteenth part is a report from the Secretary of the War on the state of the War.

15. The fifteenth part is a report from the Secretary of the Navy on the state of the Navy.

16. The sixteenth part is a report from the Secretary of the Interior on the state of the Interior.

17. The seventeenth part is a report from the Secretary of the Agriculture on the state of the Agriculture.

18. The eighteenth part is a report from the Secretary of the Commerce on the state of the Commerce.

19. The nineteenth part is a report from the Secretary of the Education on the state of the Education.

20. The twentieth part is a report from the Secretary of the Health on the state of the Health.

21. The twenty-first part is a report from the Secretary of the Labor on the state of the Labor.

22. The twenty-second part is a report from the Secretary of the Finance on the state of the Finance.

23. The twenty-third part is a report from the Secretary of the Justice on the state of the Justice.

24. The twenty-fourth part is a report from the Secretary of the State on the state of the State.

25. The twenty-fifth part is a report from the Secretary of the War on the state of the War.

26. The twenty-sixth part is a report from the Secretary of the Navy on the state of the Navy.

27. The twenty-seventh part is a report from the Secretary of the Interior on the state of the Interior.

28. The twenty-eighth part is a report from the Secretary of the Agriculture on the state of the Agriculture.

29. The twenty-ninth part is a report from the Secretary of the Commerce on the state of the Commerce.

30. The thirtieth part is a report from the Secretary of the Education on the state of the Education.

claim 1, wherein:

a composition of the alloy is expressed by a general expression $\text{Al}_a\text{Ga}_{100-a}$ (where $10 \leq a \leq 35$) or $\text{Al}_b\text{Sn}_{100-b}$ (where $1 \leq b \leq 5$) in atomic percentage.

[CLAIM 12]

... a composition of the alloy is expressed by a general expression $\text{Al}_a\text{Ga}_{100-a}$ (where $10 \leq a \leq 35$) or $\text{Al}_b\text{Sn}_{100-b}$ (where $1 \leq b \leq 5$) in atomic percentage.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

[0009]

Another objective of the present invention is to reduce the occurrence of absorption phenomenon between a magnetic recording medium and a signal converting head in a magnetic recording device.

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

[0014]

$\text{Al}_a\text{Ga}_{100-a}$, $\text{Al}_b\text{Sn}_{100-b}$

[0018]

The magnetic disk is characterized in that a rough base layer made of alloy particles whose melting point is not less than approximately 100 °C and not more than approximately 350°C and a magnetic layer are sequentially formed on a substrate.

[EMBODIMENTS]**[0026]**

The magnetic film has the highest properties under the conditions where the base layer has a film thickness of not less than 150 angstrom, and the substrate has a temperature slightly lower than the melting point of the alloy to be adhered.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-282648

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int.Cl.⁵

G11B 5/66

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

7303-5D

審査請求 有 請求項の数16(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-55967

(22)出願日 平成4年(1992)3月16日

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSIN
ESS MASCHINES CORPO
RATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72)発明者 池田 圭宏

東京都千代田区三番町5-19 日本アイ・
ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内

(74)代理人 弁理士 頓宮 孝一 (外4名)

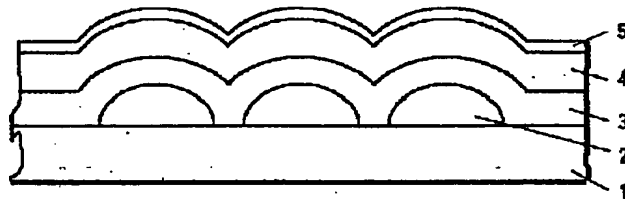
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 磁気記録媒体及びその製造方法並びに磁気記録装置

(57)【要約】

【構成】本発明によれば、起伏のある下地層と磁性層とを順次形成してなる磁気記録媒体が提供される。下地層形成工程においては、蒸着法又はスパッタ法を用いて、基板上に融点が約100℃以上約350℃以下の合金の粒を付着させ、その際、基板の温度を前記合金の液滴が形成可能な温度に保つ。好ましい合金は、前記融点の温度範囲を満足するZn系、Mg系、Al系、In系、Sn系の合金である。好ましい基板の温度は付着させる合金の融点プラス50℃以下の温度であり、最も好ましくは、付着させる合金の融点マイナス20℃の近傍である。

【効果】本発明によれば、実用に適した磁気記録媒体を安価なコストで提供することができる。また、磁気記録装置において磁気記録媒体と信号変換ヘッドの吸着現象の発生を抑制することができる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に金属粒からなる起伏のある下地層と磁性層とを順次形成してなる磁気記録媒体において、前記金属が、融点約100℃以上約350℃以下の合金である磁気記録媒体。

【請求項2】前記合金の組成が、原子パーセントで、一般式 $Z_{n100-x}M_x$ で表され、MはIn, Sn, Bi, Liの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、 $70 \leq x \leq 99$ を満足することを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体。

【請求項3】前記合金の組成が、原子パーセントで、一般式 $Mg_{100-y}L_y$ で表され、LはPb, In, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、 $70 \leq y \leq 99$ を満足することを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体。

【請求項4】前記合金の組成が、原子パーセントで、一般式 Al_aGa_{100-a} (ただし、 $10 \leq a \leq 35$) 又は Al_bSn_{100-b} (ただし、 $1 \leq b \leq 5$) で表されることを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体。

【請求項5】前記合金の組成が、原子パーセントで、一般式 $Bi_{100-c}N_c$ で表され、NはPb, In, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、 $1 \leq c \leq 99$ を満足することを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体。

【請求項6】前記金属の組成が、原子パーセントで、一般式 $T_{100-d}A_d$ で表され、TはIn, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、AはPb, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、TとAとは異なる元素からなり、 $10 \leq d \leq 60$ を満足することを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体。

【請求項7】基板上に合金粒からなる起伏のある下地層と磁性層とを順次形成する磁気記録媒体の製造方法において、

前記合金の融点が約100℃以上約350℃以下であり、前記下地層の形成工程において、前記基板の温度を前記合金の液滴が形成可能な温度に保って、蒸着法又はスパッタ法を用いることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項8】前記下地層の形成工程において、前記基板の温度を前記合金の融点プラス50℃以下の温度に保持することを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項9】前記下地層の形成工程において、前記基板の温度を前記合金の融点マイナス20℃の近傍に保持することを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項10】前記合金の組成が、原子パーセントで、一般式 $Z_{n100-x}M_x$ で表され、MはIn, Sn, Bi, Liの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、 $70 \leq x \leq 99$ を満足することを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項11】前記合金の組成が、原子パーセントで、一般式 $Mg_{100-y}L_y$ で表され、LはPb, In, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、 $70 \leq y \leq 99$ を満足することを特徴とする請求項7記載の方法。

2

【請求項12】前記合金の組成が、原子パーセントで、一般式 Al_aGa_{100-a} (ただし、 $10 \leq a \leq 35$) 又は Al_bSn_{100-b} (ただし、 $1 \leq b \leq 5$) で表されることを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項13】前記合金の組成が、原子パーセントで、一般式 $Bi_{100-c}N_c$ で表され、NはPb, In, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、 $1 \leq c \leq 99$ を満足することを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項14】前記合金の組成が、原子パーセントで、一般式 $T_{100-d}A_d$ で表され、TはIn, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、AはPb, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、TとAとは異なる元素からなり、 $10 \leq d \leq 60$ を満足することを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項15】少なくとも一枚の磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転させる手段と、回転中の前記磁気ディスクの記録面上を飛行してデータを書き込み又はデータを読み出すための信号変換ヘッドと、

20 前記信号変換ヘッドを前記磁気ディスクの記録面上の所望のトラックへ位置づける手段と、

前記磁気ディスク、前記磁気ディスク回転手段、前記信号変換ヘッド、及び前記信号変換ヘッド位置づけ手段を収納するハウジングを具備し、

前記磁気ディスクは、基板上に融点約100℃以上約350℃以下の合金の粒からなる起伏のある下地層と磁性層とを順次形成してなることを特徴とする磁気記録装置。

【請求項16】少なくとも一枚の磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転させる手段と、

30 回転中の前記磁気ディスクの記録面上を飛行してデータを書き込み又はデータを読み出すための信号変換ヘッドと、

前記信号変換ヘッドを前記磁気ディスクの記録面上の所望のトラックへ位置づける手段と、

前記磁気ディスク、前記磁気ディスク回転手段、前記信号変換ヘッド、及び前記信号変換ヘッド位置づけ手段を収納するハウジングを具備し、

前記磁気ディスクは、請求項7記載の方法によって製造したものであることを特徴とする磁気記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は磁気記録媒体及びその製造方法並びに磁気記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、より高度なコンピュータ利用が進むにつれ、コンピュータシステムにおいて取り扱うデータ量が飛躍的に増大し、かつ高速にデータの交換を行う必要性が高まっている。これらを解決する外部記憶装置として、最近実用化されてきたのが、固定型磁気記録装置である。

50

(3)

3

【0003】固定型磁気記録装置では、回転するディスク状の磁気記録媒体の記録面上を信号変換ヘッドが飛行し、読み書きを行う。この飛行する高度をできるだけ低くすることによって、より高密度のデータを記録することができる。この微少な高度を安定的に保つために、静止時にはディスク表面にヘッドが接触しているコンタクト・スタート・ストップ (CSS) 法が用いられている。この方法の採用は、記録密度の向上に大いに貢献したけれども、同時にさまざまな問題も新たに生じさせた。その一つが、静止時にヘッドとディスクが強力な吸着現象 (スティクション) を起こすことである。

【0004】この問題を解決するため、従来は、ディスク基板表面に研磨粒子によって機械的に凹凸をつけるテクスチャリングという方法を採用していた。この基板表面の粗さが、磁性層等を付着して完成したディスクの表面の粗さに反映されるので、静止摩擦係数したがって吸着力が減少する。しかし、この方法では、ディスク表面の起伏が不均一になりやすい。したがって、大きなでっぱりがヘッドクラッシュを引き起こしたり、深い溝から汚染物質が浸入し磁性層と化学反応を起こすことなどが問題となっている。また、基板上の膜形成工程の前にテクスチャリングのための工程を経なければならず、しかもその工程は大きかりな装置を必要とするため、コストを引き上げる要因となっている。

【0005】この解決策の一方法として、ディスク基板にSiO₂等の無機化合物又はCu等の金属単元素の粒をスパッタ法又は蒸着法で付着することによって起伏のある下地層を形成し、その上に磁性層を設けることが、特開平1-46223号公報で提案されている。しかしながら、この方法には、下地層の基板からの剥離及び磁気特性の劣化並びに十分な表面粗さが得られず実用に適さないという問題があった。

【0006】また、特開昭61-240429号公報で開示されているように、低融点金属の下地層により、磁性層の磁気特性を向上させる試みもなされていた。そこで開示されている低融点金属は、In, Sn, Bi, Ga, GaInである。しかしながら、この試みは、基板上への金属の付着を機械的テクスチャリングの代替として積極的に利用したものではない。また、磁性層の磁気特性が著しく劣化するという問題があった。この公報で開示されている媒体の保持力は、600 Oeという極めて低い値である。

【0007】特開平3-189922号公報では、低融点金属下地層の付着を機械的テクスチャリングの代替として用いている。そこで開示されている方法は、基板上に一時的液体金属を付着させる工程と、前記一時的液体金属層上に磁性層を付着させながら前記一時的液体金属層を液体状態に保つことによって一時的液体金属と磁性層を反応させる工程からなる。主として議論されている下地層の物質は純金属 (Ga) である。しかしながら、実施例として示されている媒体の保磁力の最大値は約18000eである

4

ものの、角型比は約0.6にとどまる。したがって、磁気特性の点で改善の余地があると言える。さらに、媒体表面の粗さの点でもより一層の向上が望まれる。後で、この方法だと本発明と同程度の表面粗さを得るために下地層を厚くしなければならないことに触れる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の主な目的は、実用に適した磁気記録媒体を安価なコストで提供することにある。

10 【0009】本発明の他の目的は、磁気記録装置において磁気記録媒体と信号変換ヘッドの吸着現象の発生を抑制することにある。

【0010】本発明の他の目的は、基板上に付着された金属粒からなる起伏のある下地層を持つ磁気記録媒体の磁気特性を向上させることにある。

【0011】本発明の他の目的は、基板上に付着された金属粒からなる下地層の起伏を、同下地層を厚くすることなしに急峻にすることにある。

【0012】

20 【課題を解決するための手段】発明者たちは、媒体表面の粗さを制御する手段として、特開平3-189922号公報の方法でも利用されている、物質の結露に着目した。真空中において物質の蒸気又はプラズマがその物質の融点近く又はそれ以上の温度の基板に触れると、物質は細かい液滴となって表面に付着する。この液滴の大きさは、付着した物質の量に比例して大きくなる。したがって、液滴の大きさを制御することにより、基板上に最適の大きさの粒からなる下地層を付着することができる。その上に磁性層及び保護層を形成すると、表面粗さが制御された媒体が得られる。

30 【0013】ここで鍵となるのは、下地層に用いる物質の選択である。実用上、融点はなるべく高いものの方が、媒体の使用時に融け出すことがなく安定している。また、工程上はなるべく融点の低いものの方が、コストがかからない。これらを考え合わせると、融点は100〜350℃程度のものが最適であることを見いだした。この融点を単体の金属で実現するものとしてはIn, Li, Sn, Biなどがある。しかし、単体の金属からなる下地層の上に結晶配向制御層のCr層や磁性層を付着させると、良好な磁気特性を得ることができない。これは、下地層の金属とその上に付着されるCrや磁性体との反応性が大きいことが原因であると考えられる。そこで本発明では、前記融点の温度範囲を満足する合金を用いると、上に付着される層との反応を著しく抑制することができ、磁性層の磁気特性を劣化させることなく、実用に適した良好な磁気特性が得られることを見いだした。また、合金の表面張力が単体金属のそれに比べて変化することに起因して、従来は実現できなかった急な起伏を得ることができた。実際のCSSテストでもヘッド・クラッシュがほとんどなく、優れたヘッド・メディア・インターフェース特

60

5

性を示した。これにより、従来は十分な媒体表面の粗さを得るために、付着させる金属の量を多くし、下地層の平均的な厚さを増やさなければならなかったところ、本発明によれば、下地層の平均的な厚さが薄くても、十分な粗さを得ることができる。さらに、合金系では組成を変化させて融点や表面張力を変化させることができるため、基板の材質や製造環境に応じた最適の条件を見いだすことができる。

【0014】下地層に用いる合金は、前記融点の要請及び無害であること等の実用性を考慮して、Zn系、Mg系、Al系、In系、Sn系が好ましい。前記融点及び表面張力の要請を満たす組成は、一般式で $Zn_{100-x}M_x$ (ただし、MはIn, Sn, Bi, Liの群から選ばれた少なくとも一種の元素)、 $Mg_{100-y}L_y$ (ただし、LはPb, In, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素)、 $Al_aGa_{100-a}Al_bSn_{100-b}Bi_{100-c}N_c$ (ただし、NはPb, In, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素)、 $T_{100-d}A_d$ (ただし、TはIn, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素、AはPb, Snの群から選ばれた少なくとも一種の元素で、TとAとは異なる元素からなる。) で表され、 x, y, a, b, c, d がそれぞれ、原子パーセントで $70 \leq x \leq 99, 70 \leq y \leq 99, 10 \leq a \leq 35, 1 \leq b \leq 5, 1 \leq c \leq 99, 10 \leq d \leq 60$ を満足する。

【0015】より好ましい範囲は、 $80 \leq x \leq 98, 80 \leq y \leq 94, 30 \leq c \leq 85, 20 \leq d \leq 55$ である。これは、これらの範囲では、凝固したときにできる相の結晶形態が合金結晶組成の場合と同じである可能性が高いからである。さらに好ましい組成比は、合金共晶組成を含む ± 10 原子パーセントの範囲である。(例えば、InZnでは、合金共晶組成でのInの割合は95原子パーセントである。したがって、InZnで最も好ましい組成は、Inの原子パーセントが85以上95以下の範囲である。) これは、これらの範囲では、合金組成原子同士の結合が容易に起こり、合金層とその上に形成される他の層との反応を小さくすることができるからである。

【0016】これら合金の液滴を、蒸着法又はスパッタ法を用いて基板上に付着させることによって、下地層を形成する。本発明で用いる合金は融点が低いので、基板温度を常温以上に保てば、基板表面に液滴が生じる。しかし、好ましい温度には上限がある。磁気記録媒体の磁気特性を良好なものとするためには、下地層形成工程において、基板は、付着させる合金の融点プラス50℃以下の温度に保持する必要がある。さらに、最も良好な磁気特性を得るためには、基板の温度を、付着させる合金の融点マイナス20℃の近傍に加熱する必要がある。

【0017】以上のようにして合金下地層を形成することによって、大規模なテクスチャリング装置を使うことなしに、基板表面を十分粗くすることが可能となる。したがって、従来の方法に比べて、大幅に磁気記録媒体作

(4)

6

製コストを下げるができる。

【0018】最後に、本発明の磁気記録装置は、少なくとも一枚の磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転させる手段と、回転中の前記磁気ディスクの記録面上を飛行してデータを書き込み又はデータを読み出すための信号変換ヘッドと、前記信号変換ヘッドを前記磁気ディスクの記録面上の所望のトラックへ位置づける手段と、前記磁気ディスク、前記磁気ディスク回転手段、前記信号変換ヘッド、及び前記信号変換ヘッド位置づけ手段を収納するハウジングを具備し、前記磁気ディスクは、基板上に融点約100℃以上約350℃以下の合金の粒からなる起伏のある下地層と磁性層とを順次形成してなることを特徴とする。

【0019】

【実施例】図1は、本発明による磁気ディスクの断面図であり、図において、1はガラス又はAl-Mg/Ni-P基板、2は合金下地層、3は磁性層、4はカーボン、硬質セラミックスなどの表面保護層である。この他に、2と3の間に磁性層の特性を向上させる、Crなどの金属薄膜を挿入する場合もある。図で示されるように下地層2の合金粒は不連続に分布することが多いが、連続している場合もある。以下に、実施例により本発明の製造方法を具体的に説明するが、本発明はこれに限定されない。

【0020】以下の説明で登場する合金の組成は原子パーセントで表したものである。また、以下では起伏のある合金下地層の厚さを示す数値が登場するが、その数値は、仮にその合金を一樣な厚さで付着させたならば形成されるだろう層の厚さを表しており、これはその起伏のある合金下地層の平均的な厚さにほぼ相当する。

【0021】まず、合金層を蒸着法で作製する方法を説明する。ガラス基板を高真空蒸着装置にセットし、蒸着源として、予め共晶点の組成(組成比95:5、融点143.5℃)で作製したIn-Znの合金をTaボート上に数百mg置く。高真空(5×10^{-7} Torr以下)に引いた後、基板を180℃に加熱する。温度が安定したところで、ボートに電流を流し、厚さ500オングストロームの合金膜を基板表面に付着させる。こうして作成した合金層を持つ基板をRFスパッタ装置に入れ、基板を常温に保って通常の方法により、合金層の上に磁性層と保護層を作製した。

【0022】他の実施例として、合金層をスパッタ装置で作製する方法を説明する。ガラス基板をRFスパッタ装置にセットし、 6×10^{-7} Torr以下の高真空にした後、基板温度を100℃に加熱する。純度99.99999%の純粋Arガスを装置内に導入し、0.5mTorrのガス圧にする。予め共晶点の組成(In: 52%, Sn: 48%, 融点117℃)で作製したInSn合金ターゲットと基板との間に高周波電圧(50W)を印加し高周波プラズマを発生させ基板上に厚さ約150オングストロームのInSn合金の膜を作製する。合金層形成後に基板を同スパッタ装置内の磁性体ターゲット上に移動させ、連続して、磁性層、保護層を基板温度100

(5)

7
℃のままで作成する。この方法によると、真空を破ることなく連続して下地層、磁性層及び保護層を作成することが可能であるため、真空を破るときに起こる酸化を防止する事ができる。そのため、前記の蒸着装置を用いた場合より、得られた磁気記録媒体の磁気特性が向上した。例えばInSn合金の場合、保磁力が1400 Oeから1800 Oeに向上した。

【0023】次に、図2と図3を参照して、本発明の媒体の磁気特性を説明する。図2は、本発明の媒体のヒステリシス・カーブを示す。媒体は、ガラス基板上に、ガラス/In₅Zn₅ (膜厚t=500オングストローム) /Cr (t=100オングストローム) /Co₆₂Ni₃₀Cr₈ (t=500オングストローム) /C (t=200オングストローム) の順に層を付着させて作製した。ガラス基板上のすべての層の形成にRFスパッタ法を用い、基板温度を150℃に保った。図3は、下地層なしの磁気記録媒体のヒステリシス・カーブを示す。媒体は、図2のものと同一条件で、ガラス基板上に、ガラス/Cr (膜厚t=1000オングストローム) /Co₆₂Ni₃₀Cr₈ (t=500オングストローム) /C (t=200オングストローム) の順に層を付着させて作製した。図から明らかなように、保磁力H_cは粒状のIn-Zn膜を付着することにより900 Oeから1500 Oeに増大し、良好な角型依存性を示している。これは、高密度記録に適した磁気特性である。

【0024】比較のために、条件を図3の媒体の場合と同じにしてInZn膜の代わりにIn単体金属膜を用いて媒体を作製したところ、得られた保磁力の最大値は1000 Oeであった。これは、下地層のInがCr層と反応をおこし、媒体全体の磁気特性を劣化させているためである。

【0025】図4は、ガラス/Sn₈₅Zn₁₅ (t=0~600オングストローム) /Co₇₇Pt₁₁Cr₁₂ (t=500オングストローム) /C (t=200オングストローム) 積層膜の保磁力の下地層膜厚依存性を示す。Sn₈₅Zn₁₅の融点は198℃である。ここでは、すべての層の形成にRFスパッタ法を用い、基板温度を200℃に保った。この図から、下地層の厚さが増すにしたがって保磁力が向上し、約150オングストロームでほぼ飽和することがわかる。また、この図には、合金としてIn₅₂Sn₄₈ (融点117℃), Bi_{47.3}In_{52.7} (融点109.5℃), Al_{2.2}Sn_{97.8} (融点228.3℃), Mg₉Sn₉₁ (融点200℃) を選び、それぞれについてガラス基板上に膜厚150オングストロームの層を形成し、合金層の上にCo₇₇Pt₁₁Cr₁₂ (t=500オングストローム) を積層したときの媒体の保磁力を同時に示している。何れの媒体の場合も、そのすべての層の形成にはRFスパッタ法を用い、かつ基板温度は付着させる合金の融点と等しい温度に保った。

【0026】図5は、ガラス基板上にIn₅₂Sn₄₈ (t=150オングストローム) を下地層としてCo₇₇Pt₁₁Cr層 (t=500オングストローム) とカーボン層 (t=200オングストローム) を形成した媒体とガラス基板上に下地層なしでCo

8

77Pt₁₁Cr₁₂層 (t=500オングストローム) とカーボン層 (t=200オングストローム) を形成した媒体のそれぞれについて、保磁力及び角型比の基板温度依存性を示す。何れの層の形成にもRFスパッタ法を用いた。また、各媒体の膜形成工程を通じて基板温度を一定に保った。この図から、下地層ありの場合、基板を、In₅₂Sn₄₈の融点 (117℃) プラス50℃を超える温度に加熱すると、磁気特性が低下することがわかる。さらに、図から、In₅₂Sn₄₈の融点よりやや低い温度 (この図では100℃) が磁気特性を最も向上させる基板温度であることがわかる。最高の保磁力約2300 Oeが得られたとき、角型比も約0.9と非常に高い値を示す。どちらの値も、特開平3-189922に開示された実施例の数値を大きく上回っている。これら、図4や図5に示される傾向は、本発明の他の合金系についても同様であり、下地層の膜厚約150オングストローム以上、基板温度が付着させる合金の融点よりやや低めの条件が最も磁性層の特性を向上させる。

【0027】図6は、ガラス基板を180℃に加熱してIn₉₅Zn₅合金膜 (t=150オングストローム) を形成した後で、室温において走査型トンネル顕微鏡 (STM) を用いて行った表面の観察結果を示す。図7は、同じ条件で作製したIn膜 (t=150オングストローム) の室温におけるSTMを使った観察結果を示す。図6と図7のスケールは同じである。InZn膜の場合は、In膜に比べて、起伏が急峻になっていることがわかる。このことは、他の合金系でも明確に見られる。例えばIn₅₂Sn₄₈を用いた場合、液滴の高さがテクスチャリングとして最もふさわしい約150オングストロームになるためには、液滴の直径は、約400オングストロームであるのに対し、純粋なInを用いた場合約800オングストローム必要となる。

【0028】機械的テクスチャリングを用いた場合、基板表面の一つのでっぱりスケールは、高さ及び平面的広がりについてもミクロン (10000オングストローム) のオーダーである。したがって、図6及び図7のスケールでは、機械的テクスチャリングを施した基板表面を図示できないことに注意されたい。

【0029】次に、Al-Mg合金基材の表面にNi-Pメッキ膜を成膜し鏡面加工した通常のハードディスク基板を用い、RFスパッタ法で、基板を100℃に保ちながら、In₅₂Sn₄₈ (t=150オングストローム) /Cr (t=1000オングストローム) /Co₇₇Ni₁₁Pt₁₂ (t=500オングストローム) /C (t=200オングストローム) の順に積層したディスクを作製した。このディスク表面に潤滑剤を20オングストローム塗布した後、通常のMIGヘッドをディスク表面に接触させ、60℃、湿度60%RHの環境下で、100rpmの摺動速度で動摩擦係数を測定した。実施例のディスクの動摩擦係数は、0.2~0.3と低く、従来のNi-P膜上にテクスチャリングを施した市販ディスクを用いて同様の測定を行った値 (0.3~0.4) と比べて同等以下であった。このように、本発明による磁気ディスクでは、動摩擦係数を従来

9

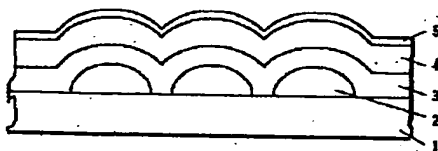
のテクスチャリングを施すことなしに小さくすることができる。

【0030】また、前述の下地層にIn₅₂Sn₄₈を用いたディスクと条件を同じにして下地層にInを用いたディスクを作製し、両者について、ディスクを断続的に起動・停止させるCSSテスト（コンタクト・スタート・ストップ・テスト）を行った。結果、Inを用いたものは、約1000回でヘッドが吸着現象をおこし、再起動が不可能な状態となったのに対し、InSnでは、100000回でも吸着は起こらなかった。

【0031】以上、二元系の合金について磁気記録媒体及びその製造方法の実施例を示したが、必要に応じて、特許請求の範囲に示した元素の組み合わせで、三元系にしても同様の効果が得られることは、明らかである。なぜなら、融点及び表面張力に関し、三元系の合金の性質は二元系合金と単体金属のそれぞれの性質が融合したものとなるからである。同じ様に、四元以上の合金についても、二元系の場合と変わらぬ効果が得られることは明らかである。

【0032】最後に、磁気記録装置の実施例を、図8を参照して説明する。磁気記録装置11は、ハウジング12とハウジング12の下部に取付けられる制御のための電子回路を搭載したカード13とを有する。ハウジング12は、基台14とカバー15からなる。ハウジング12内には、基台14に支持されたスピン・モータ16と、このスピン・モータ16により回転される二枚の磁気ディスク17と、この磁気ディスク17の記録面にデータを書き込み又はデータを読み出す図示しない信号変換ヘッドを取付けて磁気ディスク17の各記録面に対面する四つのスライダ18と、これらスライダ18を一端にそれぞれ取付けた四つのサスペンション20と、これらサスペンション20の他端が取付けられ、図示しない信号変換ヘッドを磁気ディスク17上の所望のトラックの一つに位置づけるための、基台14に回転可能に支持されたアクチュエータ19と、が収納される。磁気ディスク17は、融点約100℃以上約350℃以下の合金粒を基

【図1】



(6)

10

板に付着してなる起伏のある下地層を持つ。

【0033】基台14とカバー15は密封可能であり、外部とハウジング12内とは、図示しないブリーザ・フィルタを通じて連絡していて、ハウジング12内外に気圧差が生じないようにしている。信号変換ヘッドを介して磁気ディスク17にデータを書き込み又は読み取することを制御する電子回路、アクチュエータの動きを制御する電子回路や、磁気ディスク17を回転するスピン・モータを制御する電子回路は、熱の発生、外部との接続、スペース等の関係上、カード13上に搭載する。

【0034】前述のCSSテストの結果が示すように、図7の磁気記録装置では、磁気ディスク17と信号変換ヘッド（図示せず）の間での吸着現象の発生が抑制される。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、実用に適した磁気記録媒体を安価なコストで提供することができる。また、磁気記録装置において磁気記録媒体と信号変換ヘッドの吸着現象の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気記録媒体の断面図である。

【図2】In₉₅Zn₅を下地層に持つ磁気記録媒体のヒステリシス・カーブを示すグラフである。

【図3】下地層なしの磁気記録媒体のヒステリシス・カーブを示すグラフである。

【図4】本発明の磁気記録媒体の、合金下地層の膜厚と保磁力の関係を示すグラフである。

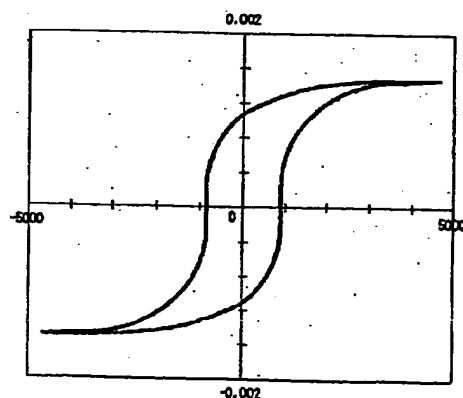
【図5】In₅₂Sn₄₈を下地層に持つ媒体と下地層なしの媒体それぞれの、保磁力及び角型比の基板温度依存性を示すグラフである。

【図6】STMを使って作成した、ガラス基板に付着させたInZn膜の起伏を示す図である。

【図7】STMを使って作成した、ガラス基板に付着させたIn膜の起伏を示す図である。

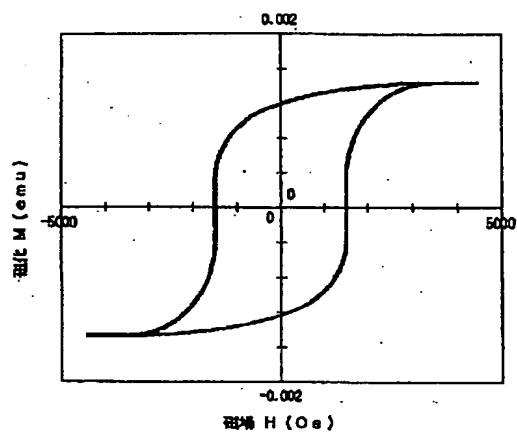
【図8】本発明の磁気記録装置の展開斜視図である。

【図3】

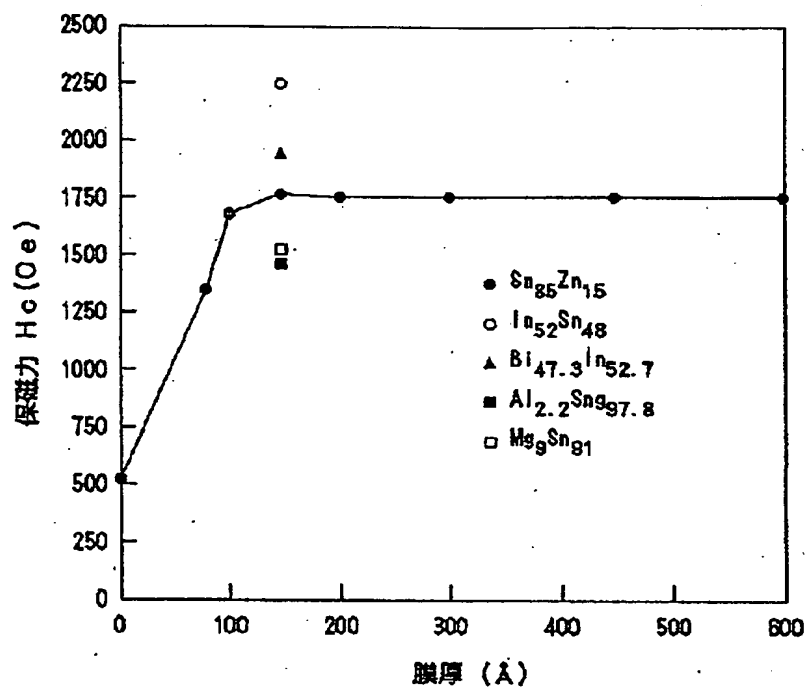


(7)

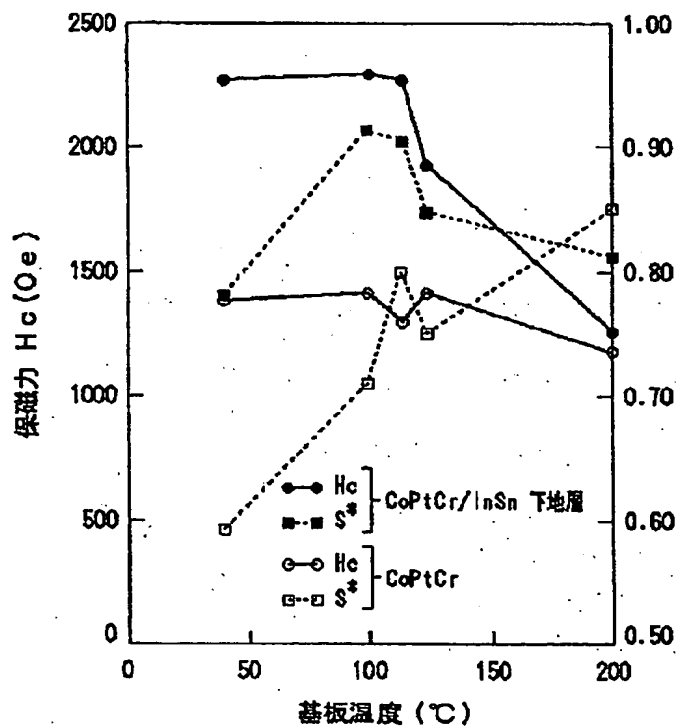
【図2】



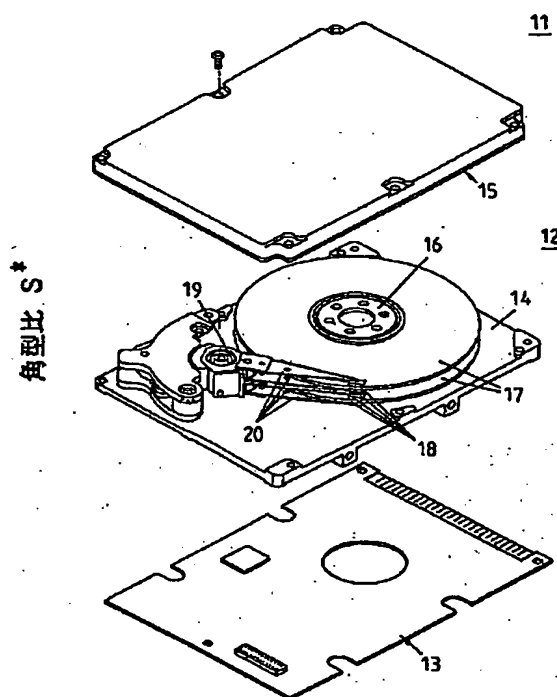
【図4】



【図5】

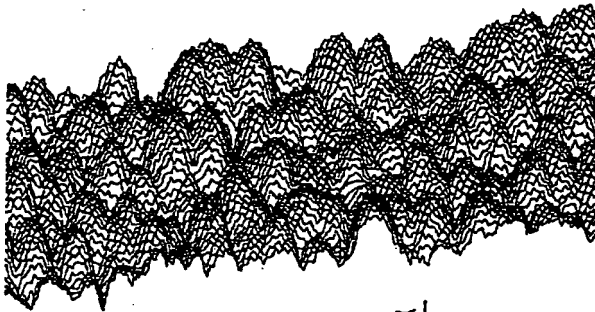


【図8】



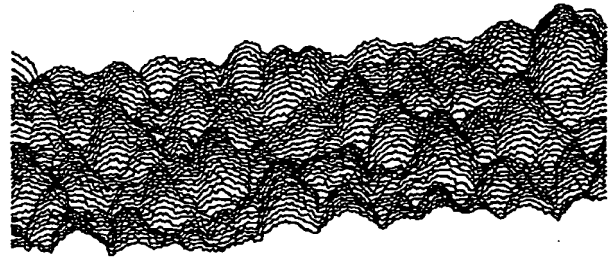
(8)

【図6】



10 λ
10000 λ

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 高山 新司
東京都千代田区三番町5-19 日本アイ・
ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内